

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-252299

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H01L 23/02

H01L 23/373

(21)Application number : 2001-051004

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 26.02.2001

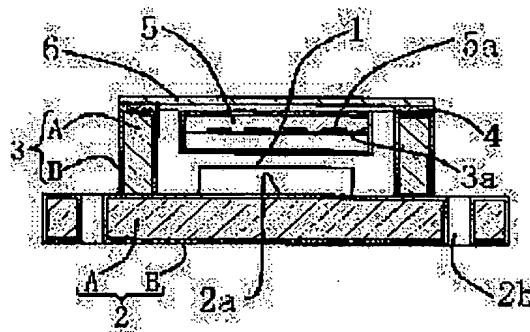
(72)Inventor : KAWABATA KAZUHIRO

## (54) PACKAGE FOR STORING SEMICONDUCTOR ELEMENT AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively dissipate the heat of a semiconductor element generated during its in operator to the heat sink portion of an outer electric circuit or to open air, and firmly fixing a semiconductor package to the outer electric circuit by screwing.

SOLUTION: A substrate 2 with a mounting portion 2a for mounting a semiconductor element 1 thereon, and a frame element 3 joined to the upper face of the base element 2 to surrounding the mounting part 2a are formed by depositing a copper plate layer B on the surface of a base material comprising a metal carbon composite A made by impregnating copper and/or silver n into a carbonaceous mother material m formed with a dispersed aggregate of unidirectional carbon fiber 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252299

(P2002-252299A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/02	F 5 F 0 3 6
23/02		23/12	J
23/373		23/36	M

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-51004(P2001-51004)

(22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 川畑 和弘

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内

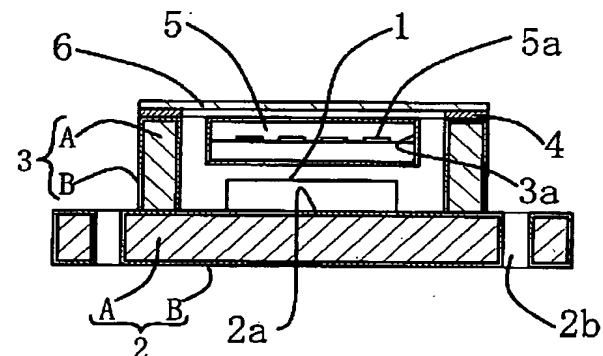
Fターム (参考) 5F036 AA01 BA23 BB01 BB21 BC06  
BD11

(54) 【発明の名称】 半導体素子収納用パッケージおよび半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体素子の作動時に発生する熱を効率良く外部電気回路のヒートシンク部や大気中に放散し、また半導体パッケージを外部電気回路にネジ止めにより強固に固定する。

【解決手段】 上面に半導体素子1が載置される載置部2aを有する基体2および載置部2aを囲繞するように基体2の上面に接合された枠体3は、一方向性炭素繊維1の集合体が分散された炭素質母材mに銅および/または銀nが含まれた金属炭素複合体Aから成る基材の表面に銅メッキ層Bが被着されて成る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面に半導体素子が載置される載置部を有するとともに対向する辺部に貫通穴または切欠から成るネジ取付部を有する略四角形の基体と、該基体の上面に前記載置部を囲繞するように取着され、側部に貫通孔または切欠部から成る入出力端子の取付部を有する枠体と、前記取付部に嵌着された入出力端子とを具備した半導体素子収納用パッケージにおいて、前記基体および前記枠体は、一方向性炭素繊維の集合体が分散された炭素質母材に銅および／または銀が含浸された金属炭素複合

【請求項2】 請求項1記載の半導体素子収納用パッケージと、前記載置部に載置固定されるとともに前記入出力端子に電気的に接続された半導体素子と、前記枠体の上面に接合された蓋体を具備したことを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IC、LSI等の半導体集積回路素子、電界効果型トランジスタ（FET: Field Effect Transistor）、半導体レーザ（LD）、フォトダイオード（PD）等の各種半導体素子を収容するための半導体素子収納用パッケージ、およびその半導体素子収納用パッケージを用いた半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の半導体素子収納用パッケージ（以下、半導体パッケージという）の一種である光半導体パッケージを、図4、図5、図6にそれぞれ平面図、断面図および部分拡大断面図で示す（特開2000-150746号公報参照）。尚、同図においては、光ファイバおよび光ファイバを取り付けるための筒状の光ファイバ固定部材を省略している。

【0003】この光半導体パッケージは、上面に光半導体素子101がペルチェ素子等の熱電冷却素子105を介して載置される載置部102aを有するとともに、対向する辺部に貫通穴または切欠から成るネジ取付部102bを有する略四角形の基体102を有する。また、基体102の上面に載置部102aを囲繞するように銀ロウ等のロウ材で接合されるとともに、側部に貫通孔または切欠部から成る入出力端子106の取付部103aが設けられた枠体103を有しており、取付部103aに嵌着された入出力端子106を具備したものである。

【0004】また、この入出力端子106には、メタライズ層106aが枠体103を挿通するように形成されるとともに、外部電気回路（図示せず）に接合されるリード端子107が枠体103外部側のメタライズ層106aに銀ロウ等のロウ材を介して接合される。

【0005】また、シールリング104は、ほぼ面一と

なる、枠体103上面と入出力端子106上面に銀ロウ等のロウ材で接合され、光半導体パッケージに蓋体（図示せず）をシーム溶接やロウ接合する際の接合媒体として機能する。

【0006】なお、基体102は、その上面側から下面側にかけて一方向に配列した一方向性炭素繊維を炭素で結合した一方向性炭素複合材料から成る基材の上下面に、クロム（Cr）-Fe合金層から成る第1層と、銅（Cu）層から成る第2層と、Fe-Ni-Co合金層から成る第3層の3層構造を有する金属層を被着する構成である。この一方向性炭素複合材料は、横方向（一方向性炭素繊維の方向に垂直な方向）の弾性率が非常に低く、かつその熱膨張係数が約7ppm/°Cであり、上記金属層を被着することで、横方向の熱膨張係数が10～13ppm/°Cに調整された基体102となる。なお、基体102の縦方向（一方向性炭素繊維の方向に平行な方向）の熱膨張係数は、一方向性炭素繊維の縦方向の弾性率が非常に高いため、一方向性炭素繊維の縦方向の熱膨張係数（ほとんど0ppm/°Cである）に近似したものととなる。

【0007】また、基体102は、縦方向の熱伝導率が約300W/m・K以上と非常に高いのに対し、横方向の熱伝導率は、それぞれの一方向性炭素繊維の間に非常に多くの気孔を有しているため約30W/m・K以下と非常に低くなっており、縦方向と横方向とで熱伝導率が大きく異なっている。

【0008】このような基体102は、ネジ取付部102bを介して外部電気回路のヒートシンク部にネジ止めされるとともに密着固定されることにより、光半導体素子101が作動時に発する熱を効率良くヒートシンク部に伝える所謂放熱板としての機能を有する。

【0009】このような基体102を有する光半導体パッケージに光半導体素子101を載置固定した後、光半導体素子101とメタライズ層106aとをボンディングワイヤ（図示せず）で電気的に接続し、蓋体により光半導体素子101を気密に封止することにより、製品としての光半導体装置となる。なお、光半導体素子101は、外部電気回路から入力される高周波信号、または光ファイバから入力される光信号により作動する。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光半導体素子101の作動時に発する熱量が非常に大きい場合、その熱は、基体102上面の熱電冷却素子105が接合されている接合部（載置部2a）からはほぼ直下のみにしか熱が伝えられないことと、Fe-Ni-Co合金等から成る枠体103の熱伝導率が約17W/m・Kであり基体102に比して非常に低いことから、基体102と枠体103とで構成される空所（内部空間）に熱が蓄熱され、その結果光半導体素子101の作動性が損なわれたり、熱破壊されるといった問題点を有していた。

【0011】このような問題点を解決する手段として、熱電冷却素子105を大型化し熱伝達の効率を向上させることも考えられるが、この場合、光半導体パッケージが大型化し近時の小型化、軽量化といった動向から外れることになる。

【0012】また、光半導体パッケージと外部電気回路のヒートシンク部との密着固定を強固なものとし、ヒートシンク部への熱伝達効率を高めるために、ネジ取付部102bをネジでヒートシンク部に高いトルクで締め付けると、圧縮強度が金属に比べて桁違いに小さいネジ取付部102bが厚さ方向に潰れてしまい、光半導体パッケージとヒートシンク部との密着固定ができない。そのため、光半導体素子101の発する熱をヒートシンク部に伝達できなくなり、光半導体素子101の作動性を損なわせたり、熱破壊させたりする等の問題点を有していた。

【0013】これらの問題点は、上記光半導体パッケージに限らず、基体102を放熱板として機能させる、IC、LSI等の半導体集積回路素子やFET等の各種半導体素子を収納する半導体パッケージに関しても同様である。

【0014】従って、本発明は、上記問題点を鑑み完成されたものであり、その目的は、IC、LSI等の半導体集積回路素子、およびFET、LD、PD等の各種半導体素子の作動時に発する熱を効率良くヒートシンク部に伝えることにより、半導体素子を長期間にわたり正常かつ安定に作動させ得ることである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体パッケージは、上面に半導体素子が載置される載置部を有するとともに対向する辺部に貫通穴または切欠から成るネジ取付部を有する略四角形の基体と、該基体の上面に前記載置部を囲繞するように取着され、側部に貫通孔または切欠部から成る入出力端子の取付部を有する枠体と、前記取付部に嵌着された入出力端子とを具備した半導体素子収納用パッケージにおいて、前記基体および前記枠体は、一方向性炭素繊維の集合体が分散された炭素質母材に銅および/または銀が含浸された金属炭素複合体から成る基材の表面に銅メッキ層が被着されて成ることを特徴とする。

【0016】本発明は、上記構成により、半導体パッケージを外部電気回路に強固に密着固定できるとともに、半導体素子の作動時に発する熱量が非常に大きい場合でも、その熱をランダムな方向に伝え得る基体を介して効率良くヒートシンク部に伝えることができ、更には枠体からも外部（大気中）に放散できる。そのため、基体および枠体の全体で効率よく熱を放散でき、半導体パッケージ内部に収納する半導体素子を長期間にわたり正常かつ安定に作動させ得る。

【0017】また、本発明の光半導体装置は、上記本発

明の半導体素子収納用パッケージと、前記載置部に載置固定されるとともに前記入出力端子に電気的に接続された半導体素子と、前記枠体の上面に接合された蓋体とを具備したことを特徴とする。

【0018】本発明は、このような構成により、上記光半導体パッケージを用いた信頼性の高い半導体装置を提供できる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の半導体パッケージを以下に詳細に説明する。図1～図3は本発明の半導体パッケージについて実施の形態の一例を示すものであり、図1は半導体パッケージの断面図、図2は半導体パッケージの基体の部分拡大断面図、図3は基体と枠体が一体成形された半導体パッケージの断面図を示す。

【0020】図1において、1は半導体素子、2は金属炭素複合体Aから成る基材の表面に銅メッキ層Bが形成された基体、3は金属炭素複合体Aから成る基材の表面に銅メッキ層Bが形成された枠体、4は枠体3上面に接合されたシールリング、5は枠体3の取付部3aに嵌合された入出力端子であり、これら基体2、枠体3、シールリング4、入出力端子5とで半導体素子1を收容する容器が主に構成される。

【0021】また、図2は基体2および枠体3の部分拡大断面図を示し、同図において、Bは銅メッキ層、lは一方向性炭素繊維、mは炭素質母材、nは銅および/または銀、Aは一方向性炭素繊維l、炭素質母材m、銅および/または銀nから成る金属炭素複合体であり、基体2および枠体3は金属炭素複合体Aから成る基材の表面に銅メッキ層Bが被着されて構成される。

【0022】図2に示すように、金属炭素複合体Aは、一方向性炭素繊維lの集合体が分散された炭素質母材mに銅および/または銀nが含浸されたものである。このような金属炭素複合体Aは、例えば以下の工程[1]～[6]のようにして作製される。

【0023】[1]一方向性炭素繊維lの束を炭素で結合したブロックを小さな炭素繊維の集合体に破碎し、破碎された炭素繊維の集合体を集めて固体のビッチあるいはコークス等の微粉末を分散させたフェノール樹脂等の熱硬化性樹脂の溶液中に浸す。なお、ブロックを破碎して得られる小塊の大きさは矩形のものに換算して一辺が約0.1～1mm程度である。

【0024】[2]これを乾燥させて所定の圧力を加えると同時に加熱して熱硬化性樹脂部分を硬化させる。

【0025】[3]不活性雰囲気中、高温で焼成することでフェノール樹脂とビッチあるいはコークスの微粉末を炭化させて炭素質母材mとする。炭素質母材mは、それ自体200～300W/m・Kの大きな熱伝導率を有し、半導体素子1の発する熱の伝熱経路としても機能する。

【0026】[4]炭素質母材m内に銅および/または

銀nを高温、高圧のもとで溶融させて含浸させたブロックとなす。含浸された銅および／または銀nは塊状または薄板状で炭素質母材m内に分散されている。このブロックを板状に切り出して金属炭素複合体Aとなる板が作製され、この板の寸法は、例えば厚さが0.5～2mm程度、平視面における縦×横の寸法が100mm角程度である。

【0027】[5]この板を所望の形状に加工して金属炭素複合体Aから成る基材を作製する。

【0028】[6]金属炭素複合体Aから成る基材の上 10 下面に、銅メッキ層Bを被着形成させる。

【0029】本発明の金属炭素複合体Aは、その熱膨張係数は銅および／または銀nが含浸されていることにより、8～10ppm/°Cとなっている。また銅および／または銀nが含浸されていることにより、金属炭素複合体Aの剛性が高くなり、半導体パッケージをネジ取付部2dを介して外部電気回路にネジ止めにより固定する場合、金属炭素複合体Aが潰れることなく強固に固定できる。

【0030】銅および／または銀nは、その熱膨張係数 20 が17～20ppm/°C、熱伝導率が390W/m・K以上、弾性率が80GPa以上、融点が900°C以上とそれらの特性が半導体パッケージの製作上および特性上から好ましいといった観点から用いられる。

【0031】具体的には、熱膨張係数について、銅および／または銀nを炭素質母材m内に適当な含有量で含浸させれば、金属炭素複合体Aとしての熱膨張係数が半導体素子1と大幅に異なる程度に上昇することは無い。また、熱伝導率は非常に高いため半導体素子1の作動時に発する熱を伝えるのに有利である。また、弾性率につい 30 て、従来に比して銅および／または銀nがネジを締め付けた際の緩衝材として機能するため、基体2の破損を有効に防止する。

【0032】また、銅および／または銀nの融点は非常に高いため、半導体パッケージを融点が780°C程度以上の銀ロウ等のロウ材で組み立てても溶融されることが無く、常に炭素質母材m内を安定させておくことができる。なお、溶融されるような金属の場合は基体2や枠体3の端面から溶け出す場合があり、半導体パッケージとしては不適なものである。

【0033】また、基体2および枠体3は図2に示すように、基体2および枠体3の表面に銅メッキ層Bが被着形成されている。この銅メッキ層Bは、金属炭素複合体A表面に露出している一方向性炭素繊維1の気孔を完全に被覆し、半導体パッケージ内部の気密性を保持する機能を有するとともに、半導体素子1の作動時に発する熱を横方向に伝える所謂伝熱媒体として機能する。更には、基体2や枠体3に接合させる部材を金(Au)－錫(Sn)や銀(Ag)ロウ等のロウ材で接合する際のロウ材の濡れ性を向上させる所謂濡れ性向上媒体として機 50

能する。

【0034】また銅メッキ層Bは、半導体パッケージ内部の気密性をヘリウム(He)を使用して検査した際、Heの一部が一方向性炭素繊維1の気孔中にトラップされるのを有効に防止し検査に対して適格なものとなる。更に、銅メッキ層Bは、半導体素子1の作動時に発する熱を、半導体素子1が接合(載置)されている接合部(載置部2a)から銅メッキ層Bに沿って伝えることによって、半導体パッケージ内部全域から半導体パッケージ外表面全面、そしてヒートシンク部および大気中へと効率良く放散させ得る。また、半導体素子1や入出力端子5等を基体2や枠体3にロウ材で接合する際に、ロウ材の濡れ性を良好とすることにより、半導体素子1作動時の発する熱を効率良く基体2に伝えたり、半導体パッケージ内部の気密性を保持する機能をも有する入出力端子5を良好に接合させ得る。

【0035】この銅メッキ層Bは、厚さが0.5～5μmであることが良い。0.5μm未満の場合、半導体素子1や入出力端子5をAu-SnやAgロウ等のロウ材で接合する際、ロウ材の濡れ性が損なわれ易く、また伝熱媒体としての機能が損なわれたり、半導体パッケージ内部の気密性検査の際に気密性が不安定となる。一方、5μmを超える場合、金属炭素複合体Aと銅メッキ層Bとの間に発生する熱応力による歪みが大きなものとなり、銅メッキ層Bが剥離し易くなる。

【0036】また、基体2上面に、熱伝導率の非常に高い銀ロウ等のロウ材を介して接合される枠体3も基体2と同一の材質で構成されているため、半導体素子1の発する熱が基体2から枠体3に伝わっても枠体3から効率良く外部(大気中)に放散される。即ち、半導体素子1の作動時に発する熱量が非常に多い場合であっても、基体2から枠体3を介して大気中に伝わる経路と基体2からヒートシンク部に伝わる経路との2経路により効率良く放散させ得る。

【0037】なお、図3に示すように、基体2と枠体3とが一体成形された容器2cであっても良い。即ち、基体2と枠体3との間に銀ロウ等のロウ材を介さずに構成されたものであっても、上記と同様に半導体素子1の作動時に発する熱を効率良く放散させ得る。

40 【0038】また、平面視形状が略四角形の枠体3は、半導体素子1を囲繞する4つの側壁がそれぞれ独立した個片から形成されていても良い。即ち、それぞれの個片が銀ロウ等のロウ材を介して接合されたものであっても、上記と同様に、半導体素子1の作動時に発する熱を効率良く放散させ得る。なお、それぞれの個片は4つに限らず、2つの側壁が連続したもので2つの個片を銀ロウ等のロウ材で接合したもの、3つの側壁が連続したコ字状のものでそのコ字状の開口に1つの固片をロウ材で接合したもの、または1つの側壁が2つ以上に分割されたものをロウ材で接合したものであっても良い。 50

【0039】また、基体2および枠体3は、半導体素子1の載置部2aの面に垂直な方向において350~400W/m・K程度の熱伝導率が得られるとともに、半導体素子1の載置部2aの面に平行な方向においては200~250W/m・K程度の熱伝導率が得られる。その結果、半導体素子1の作動時に発する熱量が非常に大きい場合であっても、その熱は基体2から枠体3に効率良くランダムに伝わり、最終的に大気中に伝わる経路と基体2からランダムにヒートシンク部に伝わる経路との2経路により効率良く放散させ得る。

【0040】従って、基体2のネジ取付部2bを介して半導体パッケージを外部電気回路にネジ止めにより強固に密着固定できるとともに、半導体素子1の作動時に発する熱を効率良く基体2からヒートシンク部にランダムな方向に伝えることができ、更には基体2から枠体3に熱がランダムに伝わり最終的に大気中に放散できる。

【0041】このような枠体3側部には入出力端子5の取付部3aが設けられており、この取付部3a内周面に入出力端子5が銅メッキ層Bを介してAgロウ等のロウ材で嵌着されている。この入出力端子5は、絶縁性のセラミック基板に導電性のメタライズ層5aが被着されたものであり、半導体パッケージ内部の気密性を保持する機能を有するとともに、半導体パッケージと外部電気回路との高周波信号の入出力を行う機能を有する。なお、セラミック基板の材料は、その誘電率や熱膨張係数等の特性に応じて、アルミナ( $Al_2O_3$ )セラミックスや窒化アルミニウム(AlN)セラミックス等のセラミック材料が適宜選定される。

【0042】入出力端子5は、メタライズ層5aとなるタングステン(W)、モリブデン(Mo)、マンガン(Mn)等の粉末に有機溶剤、溶媒を添加混合して得た金属ペーストを、セラミック基板となる原料粉末に適当な有機バインダや溶剤等を添加混合しペースト状と成すとともに、このペーストをドクターブレード法やカレンダーロール法によって成形されたセラミックグリーンシートに、予め従来周知のスクリーン印刷法により所望の形状に印刷、塗布し、約1600℃の高温で焼結することにより製作される。

【0043】また、枠体3の上面上には、蓋体6をシーム溶接やAu-Sn接合するための媒体として機能する、Fe-Ni-Co合金、Fe-Ni合金等の金属から成るシールリング4がAgロウ等のロウ材で接合されている。シールリング4は、例えばFe-Ni-Co合金から成る場合、この合金のインゴットに圧延加工やプレス加工等の金属加工を施すことにより所定の形状に製作される。また、その表面には酸化腐食を有効に防止するために、0.5~9μmのNi層や0.5~5μmのAu層等の金属層をメッキ法により被着させておくと良い。

【0044】また、シールリング4の上面上には、Fe-Ni-Co合金、Fe-Ni合金等から成る金属や、A

$l_2O_3$ セラミックス、AlNセラミックス等から成るセラミックスが蓋体6として接合され、半導体パッケージ内部を気密に封止する。

【0045】このように、本発明の半導体パッケージは、半導体素子1が載置される載置部2aとネジ取付部2bとを有する基体2と、載置部2aを囲繞するとともに側部に入出力端子5を嵌着する取付部3aを有する枠体3とが、一方向性炭素繊維1の集合体が分散された炭素質母材mに銅および/または銀nが含まれた金属炭素複合体Aから成る基材の表面に銅メッキ層Bが被着されて成る。また、取付部3a内周面にロウ材を介して嵌着される入出力端子5を具備し、枠体3上面にシールリング4が接合される。

【0046】また、本発明の半導体パッケージと、載置部2aに載置固定され入出力端子5に電気的に接続される半導体素子1と、枠体3の上面に接合され半導体素子1を封止する蓋体6とを具備することにより、製品としての半導体装置となる。

【0047】具体的には、載置部2a上面に半導体素子1をガラス、樹脂、ロウ材等の接着剤を介して接着固定するとともに、半導体素子1の電極をボンディングワイヤを介して所定のメタライズ層5aに電気的に接続させる。しかる後、シールリング4上面に蓋体6をガラス、樹脂、ロウ材、シーム溶接等により接合させることにより、基体2、枠体3、シールリング4、入出力端子5から成る半導体パッケージの内部に半導体素子1を気密に収容し、この半導体パッケージの上面に蓋体6を接合することにより製品としての半導体装置となる。

【0048】なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を行うことは何等支障ない。例えば、半導体パッケージは、その内部に収納される半導体素子1がLD、PD等の光半導体素子の場合、枠体3の側部に光ファイバ固定用の光ファイバ固定部材と、この光ファイバ固定部材に接着固定される光ファイバとを具備する光半導体パッケージとなる。この光半導体パッケージ上面に接合され、光半導体素子を封止する蓋体6を具備することにより、製品としての光半導体装置となる。

【0049】このような光半導体装置は、例えば外部電気回路から供給される高周波信号により光半導体素子を光励起させ励起したレーザ光等の光を、光ファイバ固定部材に接着固定され集光レンズとして機能する透光性部材を通して光ファイバに授受させるとともに光ファイバ内を伝送させることにより、大容量の情報を高速に伝送できる光電変換装置として機能し、光通信分野等に多く用いることができる。

【0050】

【発明の効果】本発明は、上面に半導体素子が載置される載置部を有するとともに対向する辺部に貫通穴または切欠から成るネジ取付部を有する略四角形の基体と、基

体の上面に載置部を囲繞するように取着され、側部に貫通孔または切欠部から成る入出力端子の取付部を有する枠体と、取付部に嵌着された入出力端子とを具備し、基体および枠体は、一方向性炭素繊維の集合体が分散された炭素質母材に銅および／または銀が含浸された金属炭素複合体から成る基材の表面に銅メッキ層が被着されて成ることから、半導体パッケージを外部電気回路にネジ止めにより強固に密着固定できるとともに、半導体素子の作動時に発する熱が基体中および枠体中をランダムな方向に効率良く伝わり外部電気回路のヒートシンク部や大気中に放散し得る。

【0051】また、本発明の半導体装置は、本発明の半導体素子収納用パッケージと、載置部に載置固定されるとともに入出力端子に電気的に接続された半導体素子と、枠体の上面に接合された蓋体とを具備したことにより、上記作用効果を有する半導体パッケージを用いた信頼性の高い半導体装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体パッケージについて実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】図1の半導体パッケージにおける基体および枠

10

\*体の部分拡大断面図である。

【図3】図1の基体と枠体が一体成形された半導体パッケージの断面図である。

【図4】従来の半導体パッケージの平面図である。

【図5】従来の半導体パッケージの断面図である。

【図6】従来の半導体パッケージにおける基体の部分拡大断面図である。

【符号の説明】

1：半導体素子

2：基体

2a：載置部

2b：ネジ取付部

3：枠体

3a：取付部

5：入出力端子

6：蓋体

1：一方向性炭素繊維

m：炭素質母材

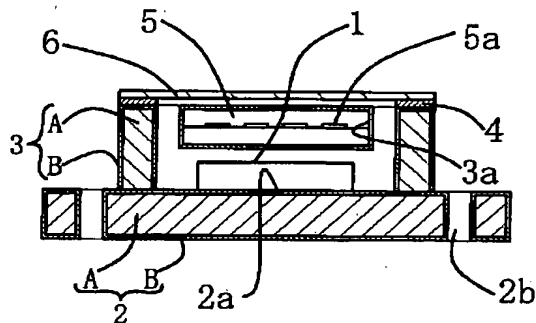
n：銅および／または銀

20

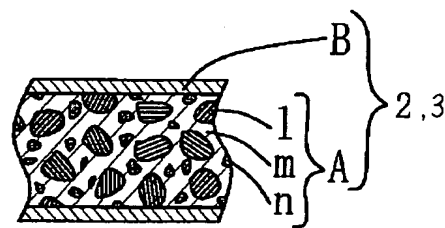
A：金属炭素複合体

B：銅メッキ層

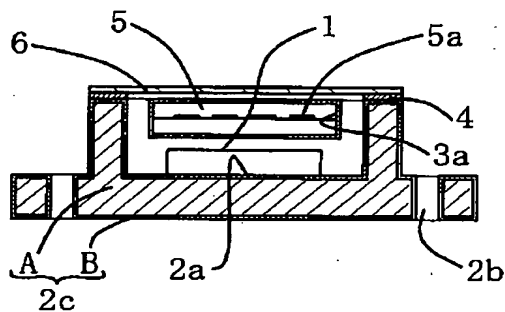
【図1】



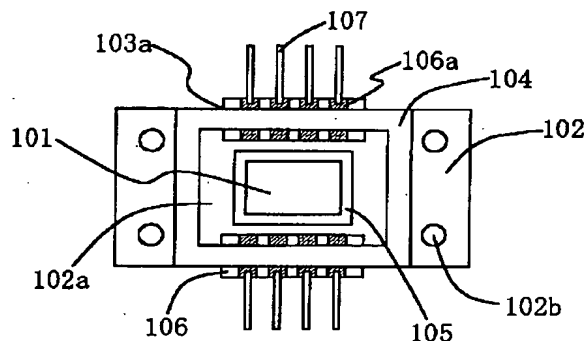
【図2】



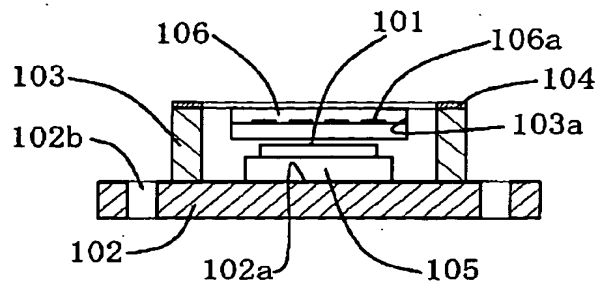
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

